Contenuto archiviato il 2023-03-02

Capire la complessità attraverso la simulazione

Secondo Wikipedia, la prima applicazione di simulazione al computer su grande scala risale agli anni Quaranta nell'ambito del progetto Manhattan guidato dagli Stati Uniti, quando fu usata per mettere a punto il processo di detonazione nucleare. Da allora, le tecniche di simu...

Secondo Wikipedia, la prima applicazione di simulazione al computer su grande scala risale agli anni Quaranta nell'ambito del progetto Manhattan guidato dagli Stati Uniti, quando fu usata per mettere a punto il processo di detonazione nucleare.

Da allora, le tecniche di simulazione si sono sviluppate di pari passo con la rapida evoluzione dei computer fino al punto che, oggi, non soltanto vengono usate come strumenti fondamentali in settori scientifici e innovativi all'avanguardia, ma contribuiscono persino al successo degli ultimi film di cassetta in testa alle classifiche.

Recentemente si è tenuta a Linz, con il patrocinio della Presidenza austriaca, un'importante conferenza dal titolo "The age of simulation", per far conoscere a un pubblico più ampio le potenzialità delle tecnologie di simulazione. Uno degli organizzatori dell'evento, Harald Katzmair, direttore generale di FAS.research è stato intervistato dal Notiziario CORDIS sul ruolo che le tecnologie di simulazione svolgono a sessant'anni dalla loro apparizione.

"Sono molte le ragioni per cui la simulazione è importante, sia nella scienza sia nel commercio", ha iniziato Katzmair. "Dal mio punto di vista, la simulazione ci aiuta a esplorare e comprendere sistemi complessi. Non si tratta di predire il futuro, ma piuttosto di cercare di capire la complessità o le regole che ne sono alla base".

La maggior parte dei sistemi complessi è non lineare, il che rende molto difficile prevederne il comportamento futuro, ha spiegato Katzmair. Al contrario, tendono ad esserci dei punti di massa critica, ad esempio nella divulgazione di un'idea o nella

propagazione di un virus, quando il sistema inizia a mostrare un comportamento nuovo o strano. "Attraverso la simulazione è possibile vedere quando ricorrono questi punti di massa critica", ha aggiunto.

Nel suo lavoro con FAS.research il dottor Katzmair si concentra sull'analisi di rete e sulla simulazione basata su agenti. "Ecco perché siamo interessati a CORDIS - per analizzare modelli di reti di cooperazione in Europa", ha affermato. Il suo gruppo ha considerato una serie di agenti rappresentanti singoli partecipanti a progetti di ricerca comunitari, assegnando loro una probabilità di collaborazione con un altro agente aventi caratteristiche simili (ad esempio, lo stesso paese di origine o la stessa disciplina scientifica). Analizzando la distribuzione di probabilità in una simulazione che rispecchia i dati "reali" osservati, il dottor Katzmair può quindi trarre conclusioni sulle micromotivazioni che guidano gli agenti.

"Oggi abbiamo un'idea chiara su come dovrebbe essere strutturata una rete in modo da portare alla diffusione di idee e conoscenza - o innovazione", ha indicato Katzmair. "Il problema è che non si possono strutturare reti dall'alto verso il basso: esse nascono dalle micromotivazioni. Tuttavia la conoscenza acquisita usando la simulazione per capire quali regole a livello micro influiscono sulla struttura a livello macro è molto importante per l'analisi e la valutazione. Si può allora vedere quale massa critica di agenti è necessaria per cambiare una rete, e cominciare a scoprire le interrelazioni fra livelli micro e macro".

Il dottor Katzmair e la sua équipe hanno infatti estratto dalla banca dati di CORDIS tutti i progetti il cui titolo o sintesi si riferisse alla simulazione, e questo ha permesso loro di creare un quadro di una rete europea virtuale sulla simulazione.

Un altro esempio recente e di grande successo di simulazione basata su agenti si può trovare nell'industria dello spettacolo, nei videogiochi e nei film di Hollywood. "L'industria dello spettacolo ha sviluppato dei metodi molto complessi e avanzati di applicazione della simulazione", spiega il dottor Katzmair, facendo l'esempio delle grandi scene di battaglia in cui vengono coinvolti migliaia di agenti in film come Il signore degli anelli: "Vi sono simulazioni alquanto complesse dietro tali scene per ottenere azioni realistiche dei protagonisti, ma il vantaggio è che bisogna soltanto programmarne le regole comportamentali, senza doverli effettivamente dirigere".

Altri "temi attuali" relativi alla simulazione comprendono gli studi di diffusione, che analizzano il modo in cui le innovazioni si diffondono sul mercato e che sono di ovvio interesse per economisti e società. La simulazione viene anche utilizzata per analisi della propagazione di virus o di biocontaminazione, che possono essere usate dai governi per mettere a punto le risposte a un'esplosione pandemica o attacchi terroristici. Su quest'ultimo punto il dottor Katzmair precisa: "In questo periodo si sta facendo molto in relazione al terrorismo, ad esempio, usando la simulazione per analizzare la struttura delle reti terroristiche". Simulando la struttura di ampie reti

terroristiche, su cui attualmente le autorità possiedono solo informazioni frammentarie, è possibile analizzare l'impatto che la rimozione di certi agenti avrebbe sulla rete globale. "Sulla base di tali informazioni, ad esempio, si può decidere se sia più importante isolare gli specialisti dalla rete, o concentrarsi sui centri decisionali. Attualmente gli USA stanno finanziando molte attività in quest'ambito", ha aggiunto.

Secondo il dottor Katzmair, l'Europa è fortunata ad aver sviluppato effettive competenze nel campo della simulazione. "È una tecnologia importante per il futuro - è veramente l'unico modo per analizzare il comportamento di sistemi complessi e dinamici". L'attuale tendenza a un approccio alla simulazione più transdisciplinare riflette semplicemente il fatto che numerosi sistemi su larga scala sono accomunati dalla complessità derivante dalle interrelazioni fra singoli componenti o agenti. "Che si tratti di simulare la crescita economica, il comportamento delle api o la propagazione di un incendio, il paradigma transdisciplinare vale per tutti i settori", conclude il dottor Katzmair.

Paesi

Austria

Ultimo aggiornamento: 24 Gennaio 2006

Permalink: https://cordis.europa.eu/article/id/25109-understanding-complexity-through-simulation/it

European Union, 2025